



ul. Zakopiańska 6
03-934 Warszawa
tel. (22) 511 19 99
fax: (22) 511 19 95
www.polixel.com.pl

M³S

System Rozpoznawania Twarzy WatchID

Działające obecnie systemy bezpieczeństwa, pomimo dużego nasycenia kamerami oraz ciągłej rejestracji danych video, nie posiadają cech aktywnej identyfikacji i weryfikacji obiektów. Proponowane rozwiązanie ma na celu przełamanie powyższych ograniczeń poprzez zapewnienie jednoznacznej weryfikacji osób, które pojawiają się przed obiektywem kamery oraz ich identyfikację.

W dziedzinie rozpoznawania twarzy wyróżniane są dwa podstawowe zagadnienia związane z prawidłową kategoryzacją osób: weryfikacja oraz identyfikacja. Pierwsze z nich odnosi się do przypadku, mocno zazwyczaj ograniczonej bazy personalnej, która oprócz typowych informacji osobowych oraz informacji klasycznego systemu weryfikacji lub kontroli dostępu, zawiera charakterystyki twarzy osób w niej zawartych. Owe charakterystyki twarzy nazywane są w terminologii rozpoznawania, deskryptorami twarzy. Tworzą one zwartą reprezentację twarzy danej osoby, co po pierwsze umożliwia efektywne przechowywanie wielkich baz danych osób identyfikowanych, a po drugie pozwala na szybkie ich porównywanie. Weryfikacja w systemach zabezpieczeń spełnia funkcję uzupełniającą w stosunku do już istniejących technologii weryfikacji, ale dzięki bardzo dużej skuteczności, dochodzącej do 100%, spełnia bardzo ważną rolę, gdyż pozwala naprawdę bardzo dokładnie zweryfikować osobę na podstawie wyglądu jej twarzy. Uniemożliwia to posługiwanie się np. skradzionymi kartami identyfikacyjnymi lub kartami płatniczymi, przez osoby niepowołane.

Identyfikacja jest zagadnieniem bardziej złożonym, które uwzględnia relacje dopasowania jeden do wielu oraz wielu do wielu. Ma ona zastosowanie szczególnie w systemach monitoringu obiektów (lotnisk, dworców, budynków użyteczności publicznej, itp.), w których umieszczonych jest wiele kamer, obserwujących jednocześnie wiele lokalizacji. Baza osobowa w przypadku zagadnienia identyfikacji jest zazwyczaj dużo większa niż w przypadku weryfikacji i zawiera deskryptory (opcjonalnie również fotografie) osób poszukiwanych lub niepożądanych w określonych miejscach.

Metoda, którą proponujemy w systemie M3S do rozpoznawania twarzy, oparta jest o algorytm analizy składowych głównych (PCA) oraz liniową analizę dyskryminacyjną Fisher'a (LDA). O ile sama metoda analizy składowych głównych, nie daje dobrych rezultatów w rozpoznawaniu, co spowodowane jest tym, że bazując na globalnych danych statystycznych nie rozróżnia ona skutecznie twarzy osób wykonanych w odmiennych oświetleniach i pozach, to w połączeniu z LDA, umożliwia uzyskanie niskiego poziomu błędnych klasyfikacji. Cechą charakterystyczną LDA jest, bowiem separacja tych cech, które są unikalne dla danej osoby. Przeprowadzone wstępne testy potwierdzają wysoką skuteczność proponowanej metody zarówno w identyfikacji, jak i weryfikacji osób. Obecnie trwają prace na integracją samej metody

rozpoznawania z podsystemem wizyjnym, co ma zapewnić automatyczną akwizycję, lokalizację twarzy w obrazie oraz jej normalizację.

Rozpoznawanie twarzy, czy w ogólności obiektów, musi być poprzedzone żmudnym procesem lokalizacji twarzy w obrazie, normalizacją znalezionych twarzy, filtracją cech. Są to elementy pomocnicze w procesie rozpoznawania, jednakże ich wpływ na wynik całości zadania jest bardzo znaczący. Istnieje wiele opisanych metod lokalizacji twarzy, których skuteczność zależy od złożoności analizowanej sceny oraz intensywności ruchu występującego pomiędzy kolejnymi obrazami. Ponieważ nasz algorytm rozpoznawania ma się integrować z systemami monitoringu, przyjęliśmy rozwiązanie oparte o estymację ruchu. Pozwala ono bowiem, w sposób łatwy lokalizować obiekty w analizowanej sekwencji obrazów video. Obiekty po segmentacji będą poddawane procedurze lokalnej analizy cech, której celem będzie wyłonienie spośród nich obrazów twarzy.

Proces normalizacji ma na celu sprowadzenie wyodrębnionego obiektu twarzy do wymaganych przez algorytm budowy deskryptorów rozmiarów. W fazie tej stosowane są procedury skalowania oraz rotacji obrazu. Przekształcenia oparte są o ustalone pozycje oczu oraz ust w obrazie identyfikowanym.

Zadaniem procesu filtracji jest eliminacja zakłóceń wnoszonych do obrazu przez tło otaczające twarz. Wygasa ona piksele otaczające obrazy twarzy do ustalonego poziomu, tak aby ich wartości były jednolite pomiędzy różnymi obrazami twarzy.

Obrazy twarzy poddane powyższej obróbce, przekazywane są do metody konstrukcji deskryptorów, która wyłania dla każdego nich określoną liczbę cech, stanowiących identyfikator twarzy. Porównanie deskryptorów pozwala wyłonić te z nich, które pasują do siebie najlepiej. Różnica pomiędzy nimi określa funkcję podobieństwa obrazów twarzy i służy identyfikacji oraz weryfikacji.

Powyższa technika, oparta o deskryptory, pozwala, np. na przechowywanie na kartach mikroprocesorowych zwartych deskryptorów twarzy, które mogą służyć weryfikacji danej osoby, przed systemem rozpoznawania wyposażonym w kamerę oraz odpowiednie oprogramowanie.

Wydaje się, że efektywne metody rozpoznawania twarzy, będą odgrywały w najbliższym czasie dużą rolę w zagadnieniach sprawdzania tożsamości, wyłapywanie osób poszukiwanych, weryfikacji operacji przeprowadzanych z użyciem kart płatniczych, itp.

Rozpoznawanie twarzy

Weryfikacja:

- potwierdzenie tożsamości
- wspomaganie kontroli dostępu
- autoryzacja transakcji w banku
- autoryzacja operacji bankomatowych

Identyfikacja:

- rozpoznawanie osób w systemach monitoringu
- wyszukiwanie osób w nagranych sekwencjach
- automatyczna lokalizacja i śledzenie osoby w systemie wizyjnym
- prezentacja listy najlepiej dopasowanych osób

